

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-168059

(P2000-168059A)

(43)公開日 平成12年6月20日(2000.6.20)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード(参考)

B 4 1 J 2/01  
2/205  
2/13

B 4 1 J 3/04

1 0 1 Z 2 C 0 5 6

1 0 3 X 2 C 0 5 7

1 0 4 D

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 14 頁)

(21)出願番号

特願平10-342122

(22)出願日

平成10年12月1日(1998.12.1)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 池田 浩二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 宮園 豊

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 100077931

弁理士 前田 弘 (外1名)

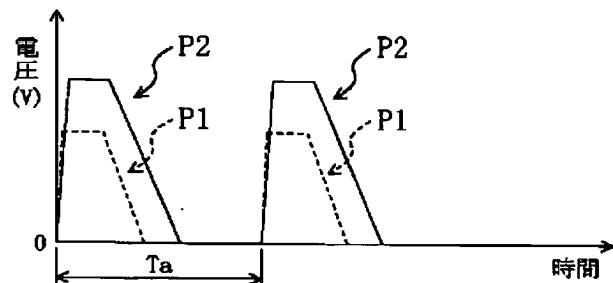
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57)【要約】

【課題】 インクジェットヘッド1のノズル2からインク滴を吐出させるようにしたインクジェット記録装置に対して、記録速度の低下と回路のコストアップとを抑制しつつ、吐出量が互いに異なるインク滴を吐出させて階調記録を行えるようにする。

【解決手段】 高画質モードにおいてインクジェットヘッド1の複数のノズル2のうちの一部に対応するアクチュエータ10に第1の駆動パルスP1を周期T<sub>a</sub>で入力させることで、そのノズル2から小インク滴を周期T<sub>a</sub>で吐出させる一方、残りのノズル2に対応するアクチュエータ10に第2の駆動パルスP2を周期T<sub>a</sub>で入力させることで、そのノズル2から小インク滴よりも吐出量が大いの中インク滴を周期T<sub>a</sub>で吐出させることが可能のように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インクを収容する複数の圧力室と、該圧力室にそれぞれ連通する互いに同じ内径の複数のノズルと、上記圧力室に圧力を印加して上記ノズルからインク滴を記録紙に対してそれぞれ吐出させる複数の圧力印加手段とを有するインクジェットヘッドと、  
上記インクジェットヘッドと記録紙とを主走査方向に相対移動させる主走査方向移動手段とを備え、上記主走査方向移動手段によりインクジェットヘッドと記録紙とが主走査方向に相対移動されているときに、上記圧力印加手段を動作させるようにしたインクジェット記録装置において、  
上記主走査方向移動手段によりインクジェットヘッドと記録紙とが主走査方向の少なくとも一方向に相対移動されているときに、インクジェットヘッドの複数のノズルのうちの一部である第 1 のノズルから第 1 のインク滴を所定の周期毎に吐出させる一方、残りの第 2 のノズルから該第 1 のインク滴よりも吐出量が大い第 2 のインク滴を所定の周期毎に吐出させることが可能なように構成された高画質モードと、インクジェットヘッドと記録紙とが主走査方向の少なくとも一方向に相対移動されているときに、上記第 1 及び第 2 のノズルから上記第 2 のインク滴と吐出量が同等以上の第 3 のインク滴を所定の周期毎に吐出させることが可能なように構成された通常モードとを切り替えるモード切替手段を備えていることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のインクジェット記録装置において、  
複数の第 1 のノズルと複数の第 2 のノズルとが、主走査方向と垂直な副走査方向に延びる少なくとも 1 つの直線上に配置されていることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載のインクジェット記録装置において、  
複数の第 1 のノズルが、主走査方向と垂直な副走査方向に延びる第 1 の直線上に配置され、  
複数の第 2 のノズルが、上記第 1 のノズルと千鳥状をなすように上記第 1 の直線と略平行に延びる第 2 の直線上における第 1 のノズルの間に対応する部位に配置されていることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 4】 請求項 1、2 又は 3 記載のインクジェット記録装置において、  
第 3 のインク滴の吐出量は、第 1 のインク滴の吐出量と第 2 のインク滴の吐出量との和と略同じに設定されていることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 5】 請求項 1、2 又は 3 記載のインクジェット記録装置において、第 1 のインク滴の吐出周期  $T_1$  は、第 2 のインク滴の吐出周期を  $T_2$ 、2 以上の自然数を  $n$  として、  
$$T_1 = T_2 / n$$

を満たすように設定されていることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 6】 請求項 2 又は 3 記載のインクジェット記録装置において、  
インクジェットヘッドと記録紙とを副走査方向に相対移動させる副走査方向移動手段を備え、  
高画質モードにおいて、主走査方向移動手段及び上記副走査方向移動手段によりインクジェットヘッドと記録紙とを主走査方向及び副走査方向にそれぞれ相対移動させて少なくとも第 2 のインク滴のマイクロウィーブ記録が可能なように構成されていることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 7】 請求項 6 記載のインクジェット記録装置において、  
マイクロウィーブ記録の際に、第 1 のインク滴を実際に吐出する第 1 のノズルの数が、第 2 のインク滴を実際に吐出する第 2 のノズルよりも多く設定されていることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 8】 インクを収容する圧力室と、該圧力室に連通するノズルと、上記圧力室に圧力を印加して上記ノズルからインク滴を記録紙に対して吐出させる圧力印加手段とを有するインクジェットヘッドと、  
上記インクジェットヘッドと記録紙とを主走査方向に相対移動させる主走査方向移動手段とを備え、上記主走査方向移動手段により上記インクジェットヘッドと記録紙とが主走査方向に相対移動されているときに、上記圧力印加手段を動作させるようにしたインクジェット記録装置において、  
上記主走査方向移動手段によりインクジェットヘッドと記録紙とが主走査方向の少なくとも一方向に相対移動されているときに、インクジェットヘッドのノズルから第 1 のインク滴と該第 1 のインク滴よりも吐出量が大い第 2 のインク滴とを交互に吐出させて上記第 1 のインク滴と第 2 のインク滴とを主走査方向に画素ピッチと略同じ間隔で記録紙に交互に記録することが可能なように構成された高画質モードと、インクジェットヘッドと記録紙とが主走査方向の少なくとも一方向に相対移動されているときに、上記ノズルから上記第 2 のインク滴と吐出量が同等以上の第 3 のインク滴を所定の周期で吐出させることが可能なように構成された通常モードとを切り替えるモード切替手段を備えていることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 9】 インクを収容する圧力室と、該圧力室に連通するノズルと、上記圧力室に圧力を印加して上記ノズルからインク滴を記録紙に対して吐出させる圧力印加手段とを有するインクジェットヘッドと、  
上記インクジェットヘッドと記録紙とを主走査方向に相対移動させる主走査方向移動手段とを備え、上記主走査方向移動手段によりインクジェットヘッドと記録紙とが主走査方向に相対移動されているときに、上記圧力印加

手段を作動させるようにしたインクジェット記録装置において、

上記インクジェットヘッドと記録紙を挟んで対向するように配設された対向電極と、

上記インクジェットヘッドの圧力室内のインクと上記対向電極との間に電圧を印加することが可能な電圧印加手段とを備え、

上記主走査方向移動手段により上記インクジェットヘッドと記録紙とが主走査方向の一方向に相対移動されているときに、上記電圧印加手段により圧力室内のインクと対向電極との間に電圧を印加した状態でインクジェットヘッドのノズルから第1のインク滴を吐出させる一方、インクジェットヘッドと記録紙とが主走査方向の他方向に相対移動されているときに、圧力室内のインクと対向電極との間に電圧を印加しない状態で上記ノズルから上記第1のインク滴よりも吐出量が多い第2のインク滴を吐出させることが可能なように構成されていることを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェットヘッドのノズルからインク滴を吐出させるようにしたインクジェット記録装置に関し、特に階調画像を記録し得るようにしたものの技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】一般に、インクジェットヘッド記録装置は、インクを収容する圧力室と、該圧力室に連通するノズルと、圧力室に圧力を印加して上記ノズルからインク滴を吐出させる圧力印加手段とを有するインクジェットヘッドと、このインクジェットヘッドと記録紙とを相対移動させる相対移動手段とを備えている。そして、この相対移動手段によりインクジェットヘッドと記録紙とが相対移動されているときに、上記圧力印加手段を作動させてノズルからインク滴を吐出させるようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年、上記インクジェット記録装置においては、同じノズルから吐出量が互いに異なるインク滴を吐出させることが種々試みられている。このようにすれば、記録紙上に記録されるドットの径を可変に制御して階調画像を記録することができる。そして、このように吐出量を異ならせたインク滴を吐出させるには、通常、圧力印加手段による圧力室に対する印加圧力の大きさを変えることにより行われている。

【0004】しかし、圧力室に対する印加圧力の大きさを変える方法では、同じノズルから吐出量が互いに異なるインク滴を吐出させることは可能であるものの、インク滴の吐出速度がインク滴の吐出量が多いほど速くなってしまふ。このため、吐出された吐出量が互いに異なるインク滴を記録紙上の正確な位置に着弾させることが

困難であるという問題がある。

【0005】一方、圧力室に対する印加圧力の大きさだけでなく圧力印加の時間をも複雑に制御することにより、各インク滴の吐出速度を調整して正確な位置に着弾させるようにすることは可能であるが、このようにすると、圧力印加手段を制御するための回路コストが非常に高くなる。

【0006】また、通常モードと高画質モードとを切り替え可能に構成し、通常モードでは吐出量が比較的大きい大インク滴のみを吐出させ、高画質モードでは吐出量が小インク滴よりも小さい小インク滴のみを吐出させて、通常モードにおいてのみ記録速度を速くするようにすることが考えられるが、この場合には、高画質モードでの記録速度が極めて小さくなってしまふ。

【0007】本発明は斯かる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、インクジェットヘッドのノズルからインク滴を吐出させるようにしたインクジェット記録装置に対して、記録速度の低下と回路のコストアップとを抑制しつつ、吐出量が互いに異なるインク滴を吐出させて階調記録を行えるようにすることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1の発明では、高画質モードにおいてインクジェットヘッドの複数のノズルのうちの一部である第1のノズルから第1のインク滴を所定の周期毎に吐出させる一方、残りの第2のノズルから該第1のインク滴よりも吐出量が多い第2のインク滴を所定の周期毎に吐出させるようにした。

【0009】具体的には、この発明では、インクを収容する複数の圧力室と、該圧力室にそれぞれ連通する互いに同じ内径の複数のノズルと、上記圧力室に圧力を印加して上記ノズルからインク滴を記録紙に対してそれぞれ吐出させる複数の圧力印加手段とを有するインクジェットヘッドと、上記インクジェットヘッドと記録紙とを主走査方向に相対移動させる主走査方向移動手段とを備え、上記主走査方向移動手段によりインクジェットヘッドと記録紙とが主走査方向に相対移動されているときに、上記圧力印加手段を作動させるようにしたインクジェット記録装置を前提とする。

【0010】そして、上記主走査方向移動手段によりインクジェットヘッドと記録紙とが主走査方向の少なくとも一方向に相対移動されているときに、インクジェットヘッドの複数のノズルのうちの一部である第1のノズルから第1のインク滴を所定の周期毎に吐出させる一方、残りの第2のノズルから該第1のインク滴よりも吐出量が多い第2のインク滴を所定の周期毎に吐出させることが可能なように構成された高画質モードと、インクジェットヘッドと記録紙とが主走査方向の少なくとも一方向に相対移動されているときに、上記第1及び第2のノ

ズルから上記第2のインク滴と吐出量が同等以上の第3のインク滴を所定の周期毎に吐出させることが可能なように構成された通常モードとを切り替えるモード切替手段を備えているものとする。

【0011】上記の構成により、高画質モードでは、インクジェットヘッドと記録紙とが主走査方向の一方方向に相対移動されている間（一走査の間）は、第1のノズルに対応する圧力印加手段に対して一定の周期で同じ駆動パルス波形を入力させればよく、第2のノズルに対応する圧力印加手段についても同様である。そして、例えば、主走査方向の両方向でインク滴を吐出させるようにし、その際、主走査方向の一方方向と他方向とでインクジェットヘッドを記録紙に対して主走査方向と垂直な副走査方向にずらしたり、第1のノズルと第2のノズルとを互いに切り替えたりすれば、記録速度を低下させることなく所定の位置に第1及び第2のインク滴を共に記録することができ、第1のインク滴と第2のインク滴とを重ねるようにすることもできる。また、通常モードにおいても、全ての圧力印加手段に対して一定の周期で同じ駆動パルス波形を入力させればよい。このため、モード毎又は一走査毎にどの圧力印加手段にどの駆動パルス波形を入力させるかを決めればよく、高画質モード時には、インク滴の吐出速度を複雑に制御しなくても、着弾位置精度を維持しつつ、階調記録を行うことができる。さらに、第3のインク滴の吐出量を第2のインク滴と同じとしかつ第1及び第2のノズルを互いに切り替えないようにすれば、第2のノズルに対応する圧力印加手段には、通常モード時及び高画質モード時に拘わらず常に同じ駆動パルス波形を入力させるようにすることができる。よって、記録速度の低下を抑制しつつ、低コストの回路で階調記録を行うことができる。

【0012】請求項2の発明では、請求項1の発明において、複数の第1のノズルと複数の第2のノズルとが、主走査方向と垂直な副走査方向に延びる少なくとも1つの直線上に配置されているものとする。

【0013】このことにより、インクジェットヘッドを記録紙に対して主走査方向と垂直な副走査方向にずらすことで、第1のインク滴と第2のインク滴とを容易に重ねるようにすることができ、第1のノズルと第2のノズルとを適宜に配置して階調記録を行い易くすることができる。

【0014】請求項3の発明では、請求項1の発明において、複数の第1のノズルが、主走査方向と垂直な副走査方向に延びる第1の直線上に配置され、複数の第2のノズルが、上記第1のノズルと千鳥状をなすように上記第1の直線と略平行に延びる第2の直線上における第1のノズルの間に対応する部位に配置されているものとする。

【0015】このことで、第1及び第2のノズルを互いに切り替えずかつ第3のインク滴の吐出量を第2のイン

ク滴と同じとすれば、1つのノズル列の各ノズル（第2のノズル）に対応する圧力印加手段には、通常モード時及び高画質モード時に拘わらず常に同じ駆動パルス波形を入力させるだけで済む。一方、第1及び第2のノズルを互いに切り替えなくても、インクジェットヘッドを記録紙に対して主走査方向と垂直な副走査方向にずらすことで階調記録を容易に行うことができる。

【0016】請求項4の発明では、請求項1、2又は3の発明において、第3のインク滴の吐出量は、第1のインク滴の吐出量と第2のインク滴の吐出量との和と略同じに設定されているものとする。

【0017】こうすることで、第1又は第2のインク滴の吐出後におけるインクのリフィル時間（インクが圧力室に完全に充填されるまでの時間）は、第3のインク滴の吐出後におけるインクのリフィル時間よりも短いので、第1及び第2のインク滴を吐出させる周期を、第3のインク滴を吐出させる周期よりも短く設定することができる。この結果、高画質モードの記録速度を速くすることができる。一方、高画質モードでは第1のインク滴と第2のインク滴とを重ねれば通常モードと同じ径のドットが得られる。

【0018】請求項5の発明では、請求項1、2又は3の発明において、第1のインク滴の吐出周期 $T_1$ は、第2のインク滴の吐出周期を $T_2$ 、2以上の自然数を $n$ として、 $T_1 = T_2 / n$ を満たすように設定されているものとする。

【0019】この発明により、第2のインク滴を画素ピッチよりも小さい間隔で記録することで、複数の第2のインク滴同士を重ねるようにすることができ、高画質モードにおいて階調数を増大させることができる。

【0020】請求項6の発明では、請求項2又は3の発明において、インクジェットヘッドと記録紙とを副走査方向に相対移動させる副走査方向移動手段を備え、高画質モードにおいて、主走査方向移動手段及び上記副走査方向移動手段によりインクジェットヘッドと記録紙とを主走査方向及び副走査方向にそれぞれ相対移動させて少なくとも第2のインク滴のマイクロウィーブ記録が可能のように構成されているものとする。

【0021】このことで、マイクロウィーブ記録（副走査方向のみのシングリング）を行うことにより副走査方向のドットの繋がりがあらゆる領域で同等となり、主走査方向における筋むらの発生を防止することができる。このようにマイクロウィーブ記録を行う場合には、全ノズルに対して $1/m$ （ $m$ は2以上の自然数）個のノズルを使用してマイクロウィーブ記録を行いかつ吐出量が互いに異なる複数のインク滴を同じノズルから吐出させるもの（ドット変調を行えるもの）と記録時間を同等にすることができる。

【0022】請求項7の発明では、請求項6の発明において、マイクロウィーブ記録の際に、第1のインク滴を

実際に吐出する第1のノズルの数が、第2のインク滴を実際に吐出する第2のノズルよりも多く設定されているものとする。

【0023】こうすることで、マイクロワイブ記録の際に記録時間を長くすることなく複数の第1のインク滴同士を互いに重ねることができ、高画質モードにおいて階調数を増大させることができる。

【0024】請求項8の発明では、インクを収容する圧力室と、該圧力室に連通するノズルと、上記圧力室に圧力を印加して上記ノズルからインク滴を記録紙に対して吐出させる圧力印加手段とを有するインクジェットヘッドと、上記インクジェットヘッドと記録紙とを主走査方向に相対移動させる主走査方向移動手段とを備え、上記主走査方向移動手段により上記インクジェットヘッドと記録紙とが主走査方向に相対移動されているときに、上記圧力印加手段を作動させるようにしたインクジェット記録装置を対象とする。

【0025】そして、上記主走査方向移動手段によりインクジェットヘッドと記録紙とが主走査方向の少なくとも一方向に相対移動されているときに、インクジェットヘッドのノズルから第1のインク滴と該第1のインク滴よりも吐出量が多い第2のインク滴とを交互に吐出させて上記第1のインク滴と第2のインク滴とを主走査方向に画素ピッチと略同じ間隔で記録紙に交互に記録することが可能なように構成された高画質モードと、インクジェットヘッドと記録紙とが主走査方向の少なくとも一方向に相対移動されているときに、上記ノズルから上記第2のインク滴と吐出量が同等以上の第3のインク滴を所定の周期で吐出させることが可能なように構成された通常モードとを切り替えるモード切替手段を備えているものとする。

【0026】このことにより、第1のインク滴を吐出させるための駆動パルス波形と第2のインク滴を吐出させるための駆動パルス波形とを有する駆動信号を圧力印加手段に対して入力させればよく、請求項1の発明と同様の作用効果が得られる。

【0027】請求項9の発明では、インクを収容する圧力室と、該圧力室に連通するノズルと、上記圧力室に圧力を印加して上記ノズルからインク滴を記録紙に対して吐出させる圧力印加手段とを有するインクジェットヘッドと、上記インクジェットヘッドと記録紙とを主走査方向に相対移動させる主走査方向移動手段とを備え、上記主走査方向移動手段により上記インクジェットヘッドと記録紙とが主走査方向に相対移動されているときに、上記圧力印加手段を作動させるようにしたインクジェット記録装置にを前提とする。

【0028】そして、上記インクジェットヘッドと記録紙を挟んで対向するように配設された対向電極と、上記インクジェットヘッドの圧力室内のインクと上記対向電極との間に電圧を印加することが可能な電圧印加手段と

を備え、上記主走査方向移動手段によりインクジェットヘッドと記録紙とが主走査方向の一方向に相対移動されているときに、上記電圧印加手段により圧力室内のインクと対向電極との間に電圧を印可した状態でインクジェットヘッドのノズルから第1のインク滴を吐出させる一方、インクジェットヘッドと記録紙とが主走査方向の他方向に相対移動されているときに、圧力室内のインクと対向電極との間に電圧を印可しない状態で上記ノズルから上記第1のインク滴よりも吐出量が多い第2のインク滴を吐出させることが可能なように構成されているものとする。

【0029】この発明により、請求項1の発明と同様の作用効果が得られると共に、圧力室内のインクと対向電極との間に電圧を印可することにより、インクジェットヘッドと対向電極との間に静電界がかけられかつインクに電荷が誘起されるので、ノズルから吐出したインク滴は静電界により加速されながら記録紙に向かって飛翔する。この結果、吐出量が少ない第1のインク滴の飛翔安定性を向上させることができる。第2のインク滴は十分な吐出速度が得られているため、第2のインク滴を吐出させるときには電圧を印可しなくてもよい。また、記録紙に記録されたインク滴が対向電極と逆の電荷を帯びていてそのインク滴により静電界が弱められることになるので、第1のインク滴を吐出させるときのみに電圧を印可することでそのような悪影響を最小限に抑えることができる。

#### 【0030】

【発明の実施の形態】（実施形態1）図1は、本発明の実施形態1に係るインクジェット記録装置を示し、このインクジェット記録装置は、後述の如くインク滴を記録紙41に吐出するインクジェットヘッド1を備えている。このインクジェットヘッド1はキャリッジ16に支持固定されている。このキャリッジ16には、図1では図示を省略するキャリッジモータ28（図6参照）が設けられ、このキャリッジモータ28により上記インクジェットヘッド1及びキャリッジ16が主走査方向（図1及び図2に示すX方向）に延びるキャリッジ軸17にガイドされてその方向に往復動するようになっている。このキャリッジ16、キャリッジ軸17及びキャリッジモータ28により、インクジェットヘッド1と記録紙41とを主走査方向に相対移動させる主走査方向移動手段が構成されている。

【0031】上記記録紙41は、図1では図示を省略する搬送モータ26（図6参照）によって回転駆動される2つの搬送ローラ42に挟まれていて、この搬送モータ26及び各搬送ローラ42により上記主走査方向と垂直な副走査方向（図1及び図2に示すY方向）に搬送されるようになっている。この搬送モータ26及び各搬送ローラ42により、インクジェットヘッド1と記録紙41とを副走査方向に相対移動させる副走査方向移動手段が

構成されている。

【0032】上記インクジェットヘッド1は、図2～図5に示すように、インクを収容する複数の圧力室4と、該圧力室4にそれぞれ連通する互いに同じ内径の複数のノズル2と、上記圧力室4に圧力を印加して上記ノズル2からインク滴をそれぞれ吐出させる複数のアクチュエータ10（圧力印加手段）とを有している。上記ノズル2は、副走査方向に延びる直線上に配置されている。また、上記アクチュエータ10は、後述の如く所謂たわみ振動型の圧電素子13を用いたものであって、上記圧力室4を収縮及び膨張させ、これに伴う圧力室4の圧力変化によってノズル2からインク滴を吐出しかつ圧力室4にインクを充填するようになっている。

【0033】上記圧力室4は、図2に示すように、インクジェットヘッド1の内部に上記主走査方向に延びるように長溝状に形成されていて、上記副走査方向に互いに所定間隔をあけて配設されている。この圧力室4の一端部（図2では右側の端部）には、上記ノズル2がインクジェットヘッド1の下面において上記副走査方向に互いに所定間隔をあけて開口するように設けられている。

【0034】上記圧力室4の他端部（図2では左側の端部）にはインク供給路5の一端部がそれぞれ接続され、この各インク供給路5の他端部は、上記副走査方向に延びるように設けられたインク供給室3に接続されている。

【0035】また、上記インクジェットヘッド1は、図3に示すように、上記ノズル2が形成されたノズルプレート6と、上記圧力室4及びインク供給路5を区画形成する区画壁7と、上記アクチュエータ10とが順に積層されて構成されている。このノズルプレート6は厚さ20 $\mu$ mのポリイミド板からなり、区画壁7は厚さ280 $\mu$ mのステンレス製ラミネート板からなっている。

【0036】上記アクチュエータ10は、図4及び図5に誇張して示すように、圧力室4に臨設された振動板11と、該振動板11を振動させる圧電素子13と、個別電極14とが順に積層されて構成されている。この振動板11は、厚さ2 $\mu$ mのクロム板からなっていて、各圧電素子13に上記個別電極14と共に電圧を印加するための共通電極としての機能をも有している。上記圧電素子13は、圧力室4に対応して設けられていて、厚さ3 $\mu$ mのPZT（ジルコル酸チタン酸鉛）からなる超薄型のものである。上記個別電極14は厚さ0.1 $\mu$ mの白金板からなっており、アクチュエータ10全体の厚さとしては約5 $\mu$ mとなっている。尚、互いに隣接する圧電素子13（個別電極14）間には、ポリイミドからなる絶縁板15が設けられている。

【0037】次に、図6のブロック図により、インクジェット記録装置の駆動装置20の構成を説明する。すなわち、この駆動装置20は、CPUからなる制御部21と、各種データ処理のためのルーチン等を記憶したRO

M22と、各種データの記憶等を行うRAM23と、上記搬送モータ26及びキャリッジモータ28をそれぞれ駆動制御するためのドライバ回路25、27及びモータ制御回路24と、印刷データを受信するデータ受信回路29と、駆動信号発生回路30とを備えている。

【0038】上記駆動信号発生回路30は、第1の駆動信号発生回路30aと第2の駆動信号発生回路30bと第3の駆動信号発生回路30cとからなっている。この第1の駆動信号発生回路30aは、図7に点線で示すように、上記インクジェットヘッド1のノズル2から小インク滴（第1のインク滴）を吐出させるための第1の駆動パルスP1を有する第1の駆動信号を発生させる一方、第2の駆動信号発生回路30bは、図7に実線で示すように、ノズル2から上記小インク滴よりも吐出量が大きい中インク滴（第2のインク滴）を吐出させるための第2の駆動パルスP2を有する第2の駆動信号を発生させるようになっている。また、第3の駆動信号発生回路30cは、図8に示すように、ノズル2から上記小インク滴の吐出量と中インク滴の吐出量との和と略同じ吐出量の大インク滴（第3のインク滴）を吐出させるための第3の駆動パルスP3を有する第3の駆動信号を発生させるようになっている。すなわち、第2の駆動パルスP2の最大電圧が第1の駆動パルスP1よりも大きいため、第2の駆動パルスP2が後述の如くアクチュエータ10に入力されると、第1の駆動パルスP1が入力されたときよりも吐出量が大きくなるようになっている。但し、第2の駆動パルスP2の立ち上がり角度は、第1の駆動パルスP1よりも小さく設定されて、両駆動パルスP1、P2の吐出速度の差が大きくならないようになされている。尚、第3の駆動パルスP3と第2の駆動パルスP2との関係も、上記第2の駆動パルスP2と第1の駆動パルスP1との関係と同様である。

【0039】上記第1及び第2の駆動信号における第1及び第2の駆動パルスP1、P2は共に、一定の周期Taで繰り返し現れるようになされている一方、第3の駆動信号における第3の駆動パルスP3は上記周期Taよりも長いTbで繰り返し現れるようになされている。これは、大インク滴を吐出させた場合のリフィル時間（インクが圧力室4に完全に充填されるまでの時間）が小インク滴や中インク滴を吐出させた場合よりも長いためである。また、上記第1及び第2の駆動パルスP1、P2の周期Ta並びに第3の駆動パルスP3の周期Tbによりインクジェットヘッド1及びキャリッジ16の主走査方向の移動速度が決められており、主走査方向に画素ピッチと略同じ間隔でインク滴が記録されるようになされている。

【0040】上記第1～第3の駆動信号発生回路30a、30b、30cは選択回路31にそれぞれ接続され、この選択回路31は、各アクチュエータ10に接続されていて、各アクチュエータ10毎に入力させる1つ

の駆動信号を選択するようになっている。すなわち、選択回路31により第1の駆動信号が選択されたアクチュエータ10には、第1の駆動パルスP1に対応してその共通電極としての振動板11及び個別電極14間に電圧が印加され、このことで、その圧電素子13がたわんでそのアクチュエータ10に対応する圧力室4に圧力が印加され、そのアクチュエータ10に対応するノズル2から小インク滴を周期T<sub>a</sub>で吐出させるようになされている。また、第2の駆動信号が選択されたアクチュエータ10に対応するノズル2からは、第2の駆動パルスP2により中インク滴を周期T<sub>a</sub>で吐出させ、第3の駆動信号が選択されたアクチュエータ10に対応するノズル2からは、第3の駆動パルスP3により大インク滴を周期T<sub>b</sub>で吐出させるようになされている。

【0041】このインクジェット記録装置には、通常モードと高画質モードとの2つのモードを使用者が切り替えることが可能なモード切替スイッチ35（モード切替手段）が設けられており、このモード切替スイッチ35により選択されているモードの情報が上記選択回路31に入力されるようになっている。そして、選択回路31は、そのモード情報によって第1～第3の駆動信号の選択を異ならせるようになっている。つまり、通常モードでは、インクジェットヘッド1及びキャリッジ16が主走査方向の一方向及び他方向に移動しているときに、全てのアクチュエータ10に対して第3の駆動信号を入力させて全てのノズル2から大インク滴を吐出させることが可能ようになっている。これに対し、高画質モードでは、インクジェットヘッド1及びキャリッジ16が主走査方向の一方向及び他方向に移動しているときに、一部のアクチュエータ10には第1の駆動信号が入力され、残りのアクチュエータ10には第2の駆動信号が入力されるようになっており、このことで、第1の駆動信号が入力されたアクチュエータ10に対応するノズル2（第1のノズル）からは小インク滴を吐出させ、残りのノズル2（第2のノズル）からは中インク滴を吐出させることが可能ようになっている。どのノズル2が小インク滴を吐出するか又は中インク滴を吐出するかは、制御部21から送られる印刷データにより適宜決められ、一度決められると、インクジェットヘッド1及びキャリッジ16が主走査方向の一方向（又は他方向）に移動している間（一走査の間）は、変えられることはない。

【0042】また、上記選択回路31は、印刷データによりインク滴を吐出する必要がないと判断した箇所にはインク滴が吐出されないようにしている。つまり、その箇所に対応する駆動パルスのみがアクチュエータ10に入力されないようにトランジスタ等のスイッチにより一時的にアクチュエータ10との接続を断つようにしている。

【0043】以上の構成からなるインクジェット記録装置の動作について説明する。まず、データ受信回路29

が画像データを受信すると、制御部21がROM22に記憶された処理ルーチンに基づいて、モータ制御回路24及びドライバ回路25、27を介して搬送モータ26及びキャリッジモータ28をそれぞれ制御すると共に、第1～第3の駆動信号発生回路30a、30b、30cに対して第1～第3の駆動パルスP1、P2、P3をそれぞれ有する第1～第3の駆動信号をそれぞれ発生させるようにする。さらに、制御部21は選択回路31に上記画像データを送り、選択回路31は、その画像データとモード切替スイッチ35のモード情報とに基づいてアクチュエータ10毎に駆動信号を選択する。

【0044】そして、通常モードでは、選択回路31は全てのアクチュエータ10について第3の駆動信号を選択する。このため、インクジェットヘッド1及びキャリッジ16が主走査方向の一方向及び他方向に移動しているときに、全てのノズル2から大インク滴が吐出され、階調画像は記録されない。

【0045】一方、高画質モードでは、インクジェットヘッド1及びキャリッジ16が主走査方向の一方向に移動しているときに、一部のノズル2からは小インク滴が吐出され、残りのノズル2からは中インク滴が吐出される。次いで、インクジェットヘッド1及びキャリッジ16が主走査方向の他方向に移動しているときに、上記一方向で小インク滴を吐出していたノズル2から中インク滴を、中インク滴を吐出していたノズル2から小インク滴をそれぞれ吐出させる。或いは、小インク滴を吐出させるノズル2と中インク滴を吐出させるノズル2とをそのまましておき、記録紙41を副走査方向に搬送することでインクジェットヘッド1を記録紙41に対して副走査方向にずらした状態で、インクジェットヘッド1及びキャリッジ16が主走査方向の他方向に移動しているとき（又は次に主走査方向の一方向に移動しているとき）に、各ノズル2から小インク滴及び中インク滴を吐出させる。このとき、最初の一方向で記録された小インク滴に中インク滴が重ねられるか、又は最初の一方向で記録された中インク滴に小インク滴が重ねられると、通常モードと同じ径の大ドットが得られる。また、中インク滴のみが吐出された箇所は大ドットよりも径が小さい中ドットとなり、小インク滴のみが吐出された箇所は中ドットよりも径が小さい小ドットとなる。このことで、3つの階調値（ドットの無い白色を含めると4つの階調値）を有する階調画像が記録される。尚、各インク滴の吐出速度は吐出量が大いほど速くなるが、その各インク滴の吐出速度は略一定であってその値は予め分かっているため、その吐出速度を考慮して各インク滴毎に吐出タイミングを決めておけばよい。

【0046】したがって、上記実施形態1では、高画質モードにおいてモード毎又は一走査毎にどのアクチュエータ10にどの駆動パルス波形を入力させるかを定めるだけでよく、一走査の間はどのノズル2に対しても一定

の周期で同じ駆動パルス波形を入力させればよい。このため、インク滴の吐出速度を複雑に制御しなくても、着弾位置精度を維持しつつ、階調記録を行うことができる。この結果、階調画像を記録するための回路構成は簡単なもので済み、回路コストを低減させることができる。

【0047】一方、主走査方向の一方方向と他方向とでインクジェットヘッド1を記録紙41に対して副走査方向にずらして小インク滴及び中インク滴を吐出させる等すれば、高画質モードの記録速度の低下を抑えることができると共に、リフィル時間を考慮して小インク滴及び中インク滴の吐出周期 $T_a$ を大インク滴の吐出周期 $T_b$ よりも短くしているので、高画質モードの記録速度を可及的に速くすることができる。

【0048】尚、上記実施形態1では、高画質モードにおいて小インク滴と中インク滴とを吐出させるようにしたが、中インク滴の代わりに通常モードの大インク滴と吐出量が同じインク滴（このインク滴も大インク滴と呼ぶ）を吐出させるようにしてもよい。こうすれば、2つ駆動信号発生回路を設けるだけでよく、しかも、高画質モードにおいて小インク滴を吐出するノズル2（第1のノズル）と大インク滴を吐出するノズル2（第2のノズル）とを予め決めて互いに切り替えないようにすれば、その第2のノズルに対応するアクチュエータ10には、通常モード時及び高画質モード時に拘わらず常に同じ駆動パルス波形を入力させればよく、回路構成をより一層簡略化することができる。そして、このように第1及び第2のノズルを予め決めておく場合、1つのノズル列において第1及び第2のノズルが交互に並ぶようにしたり、第1のノズルが副走査方向の一方側に、第2のノズルが他方側に位置するようにしたりすればよい。

【0049】また、通常モードにおける大インク滴の吐出量は、必ずしも小インク滴の吐出量と中インク滴の吐出量との和と略同じにする必要はなく、中インク滴の吐出量と同等以上であればよい。

【0050】（実施形態2）図9は本発明の実施形態2における第1及び第2の駆動信号を示し、小インク滴の吐出周期 $T_1$ を上記実施形態1と異ならせたものである。

【0051】すなわち、この実施形態2では、駆動信号発生回路30は第1及び第2の駆動信号発生回路30a、30bからなり、第2の駆動信号発生回路30bにより発生した第2の駆動信号の第2の駆動パルス $P_2$ は、上記実施形態1における第3の駆動パルス $P_3$ と同じ波形をなし、高画質モードにおいて中インク滴の代わりに通常モードの大インク滴と吐出量が同じインク滴（このインク滴も大インク滴と呼ぶ）を吐出させるように構成されている。そして、第1の駆動パルス $P_1$ の周期 $T_1$ は、第2の駆動パルス $P_2$ の周期 $T_2$ （実施形態1における第3の駆動パルス $T_3$ の周期 $T_b$ と同じ）の

$1/2$ 倍に設定されている。つまり、小インク滴の吐出周期 $T_1$ が大インク滴の吐出周期 $T_2$ の $1/2$ 倍に設定されている。このため、小インク滴が2つ連続して吐出された場合には、それらのインク敵同士は記録紙41上で互いに重ねられる。

【0052】したがって、上記実施形態2では、1つの小インク滴のみが吐出された箇所は径が最も小さい小ドットとなり、2つの小インク滴が重ねられることで小インク滴よりも大きい第1の中ドットが得られ、1つの小インク滴に大インク滴が重ねられると第1の中ドットよりも径が大きい第2の中ドットが得られ、互いに重ねられた小インク滴に大インク滴が重ねられると径が最も大きい大ドットが得られる。この結果、回路構成を上記実施形態1よりも簡略化しつつ、階調数を増大させることができる。

【0053】尚、上記実施形態2では、小インク滴の吐出周期 $T_1$ を、大インク滴の吐出周期 $T_2$ の $1/2$ 倍に設定したが、2以上の自然数を $n$ として、 $T_1 = T_2 / n$ を満たすように設定してもよい。こうすれば、さらに階調数を増やすことができる。

【0054】（実施形態3）図10は本発明の実施形態3を示し（尚、図2と同じ部分については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する）、ノズル2の配列を実施形態1と異ならせたものである。

【0055】すなわち、この実施形態3では、複数の第1のノズル2a（小インク滴を吐出するノズル）が副走査方向に延びる第1の直線上に配置され、複数の第2のノズル2b（中インク滴を吐出するノズル）が、上記第1のノズル2aと千鳥状をなすように上記第1の直線と略平行に延びる第2の直線上における第1のノズル2aの間に対応する部位に配置されている。この第1及び第2のノズル2a、2bは予め決められていて互いに切り替えられることはない。尚、第1のノズル2aに対応する圧力室4と第2のノズル2bに対応する圧力室4とは、ノズル2a、2bに対して互いに反対側に設けられている。

【0056】そして、高画質モードにおいて、インクジェットヘッド1と記録紙41とを主走査方向及び副走査方向にそれぞれ相対移動させて小インク滴及び中インク滴のマイクロウィーブ記録（副走査方向のみのシングリング）が可能のように構成されている。

【0057】上記マイクロウィーブ記録方法を図11により説明する。尚、ここでは、図12に示すように、第1及び第2のノズル2a、2bが9個ずつ設けられ、そのうち図12で黒く塗り潰したものがマイクロウィーブ記録のときに実際にインク滴を吐出するものとする。つまり、マイクロウィーブ記録の際、小インク滴を実際に吐出する第1のノズル2aの数は、中インク滴を実際に吐出する第2のノズル2bと同じに設定されている。

【0058】先ず、インクジェットヘッド1が主走査方



向の一方向に移動して、図11で黒く塗り潰したドットが記録される。そして、インクジェットヘッド1が記録紙41に対して副走査方向に相対的に移動され、次の主走査方向の移動（上記一方向でも他方向でもよい）により斜線を引いたドットが記録される。これを繰り返して、二重丸のドット及び白丸のドットが順次記録される。次いで、2回目に黒く塗り潰したドットを記録する際には、1回目とは主走査方向にずれるように記録する。こうして2回目の斜線を引いたドット、二重丸のドット及び白丸のドットを順に記録する。

【0059】したがって、上記実施形態3では、第1のノズル2aと第2のノズル2bとが予め決められているので、中インク滴の吐出量を通常モードにおける大インク滴と同じとすれば、第2のノズル2bは、通常モード時及び高画質モード時に拘わらず常に大インク滴を吐出することになり、第2のノズル2bに対応するアクチュエータ10には常に同じ駆動パルス波形を入力させればよい。よって、回路コストをかなり低減させることができる。また、マイクロウィーブ記録により、副走査方向のドットの繋がりがあらゆる領域で同等となり、主走査方向における筋むらの発生を防止することができる。

【0060】尚、上記実施形態3では、マイクロウィーブ記録の際に、小インク滴を実際に吐出する第1のノズル2aの数を、中インク滴を実際に吐出する第2のノズル2bと同じにしたが、中インク滴を実際に吐出する第2のノズル2bよりも多くするようにしてもよい。また、中インク滴のみのマイクロウィーブ記録を行う（全ての第1のノズル2aから小インク滴を吐出する）ようにしてもよい。このようにすれば、マイクロウィーブ記録の際に容易に複数の小インク滴同士を互いに重ねることができ、高画質モードにおいて階調数を増大させることができる。

【0061】加えて、上記実施形態では、マイクロウィーブ記録を行うようにしたが、マイクロウィーブ記録を行わなくても、容易に階調記録を行うことができる。また、マイクロウィーブ記録は上記実施形態1のように1つのノズル列の場合にも適用することができる。

【0062】（実施形態4）図13は本発明の実施形態4に係る駆動信号を示し、高画質モードのときに、同じノズル2から小インク滴と中インク滴とを吐出するようにしたものである。但し、この実施形態においても、中インク滴は通常モードの大インク滴と吐出量が同じであって大インク滴と呼ぶことにする。

【0063】すなわち、この実施形態では、駆動信号発生回路30は第1及び第2の駆動信号発生回路30a、30bからなり、第1の駆動信号発生回路30aは、図13に示すように、小インク滴を吐出させる駆動パルスP1（上記実施形態1における駆動パルスP1と同じ）と大インク滴を吐出させる駆動パルスP2（上記実施形態1における駆動パルスP3と同じ）とが交互に現れる

第1の駆動信号を発生させるようになっている。一方、第2の駆動信号発生回路30bは、上記実施形態1における各駆動信号発生回路30a、30b、30cと同様に、第2の駆動パルスP2のみが現れる第2の駆動信号を発生させるようになっている。そして、高画質モードでは、選択回路31が全てのアクチュエータ10に対して上記第1の駆動信号を選択し、インクジェットヘッド1と記録紙41とが主走査方向の一方向及び他方向に移動されているときに、全てのノズル2から小インク滴と大インク滴とを交互に吐出させて小インク滴と大インク滴とを主走査方向に画素ピッチLと略同じ間隔で記録紙41に交互に記録することが可能なように構成されている。一方、通常モードでは、選択回路31が全てのアクチュエータ10に対して上記第2の駆動信号を選択し、全てのノズル2から大インク滴のみを吐出させることが可能なように構成されている。

【0064】したがって、上記実施形態4では、高画質モードにおいて、一走査（一方向への移動）の間に記録した小インク滴（又は大インク滴）に次の一走査（一方向又は他方向への移動）で大インク滴（又は小インク滴）を重ねることもでき、小インク滴のみ又は大インク滴のみを所定の箇所に記録することもできる。そして、第1の駆動信号が2種類の駆動パルスP1、P2を有するようにしているが、このような第1の駆動信号の生成は容易であり、上記実施形態1と同様の作用効果が得られる。また、一走査の間に記録した小インク滴（又は大インク滴）に次の一走査で大インク滴（又は小インク滴）を重ねる場合に、記録紙41を搬送モータ26により副走査方向に搬送することで、重ねようとする小インク滴と大インク滴とを互いに異なるノズル2から吐出させるようにすれば、2パス記録（主走査方向にインクジェットヘッド1を移動させるときの1パス（1走査）目において1つのドット置きに記録し、2パス（2走査）目にその間を埋めていくというものであり、その2パス目の際、インクジェットヘッド1が副走査方向に数ドット分ずれるように記録紙41を搬送させることで、ノズル2毎の吐出ばらつきを低減する記録方法）を行う場合と同様に画像ムラをなくすることができる。

【0065】尚、上記実施形態4では、小インク滴はその直ぐ前に吐出した大インク滴とその直ぐ後に吐出した大インク滴との間に記録するようにしているが、例えば図14に示すように、その後から吐出した2つの大インク滴の間に記録するようにしてもよい。こうすれば、通常は、小インク滴の吐出速度は遅くなるので、大インク滴の吐出速度に合わせることができない場合に有効となる。

【0066】また、上記実施形態1～4では、インクジェットヘッド1及びキャリッジ16が主走査方向の一方向及び他方向に移動しているときにノズル2からインク滴を吐出するようにしたが、一方向に移動しているとき

のみにインク滴を吐出するようにしてもよい。

【0067】（実施形態5）図15は本発明の実施形態5を示し（尚、図1と同じ部分については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する）、インクジェットヘッド1のノズル2から吐出されたインク滴を静電界により加速するようにしたものである。

【0068】すなわち、この実施形態5では、インクジェットヘッド1と記録紙41を挟んで対向するように対向電極47が配設され、インクジェットヘッド1の圧力室4内のインクとその対向電極47との間に電圧を印加する電圧印加手段としての電源48が設けられている。この電源48のプラス側端子は接地された状態でインクジェットヘッド1の区画壁7に接続されている一方、マイナス側端子は上記対向電極47に接続され、このことで、対向電極47には $-2\text{ kV}$ 程度の高電圧が印加されるように構成されている。

【0069】また、インクジェットヘッド1と記録紙41とが主走査方向の一方向に相対移動されているときに、上記電源48により圧力室4内のインクと対向電極47との間に電圧を印可した状態で全てのノズル2から小インク滴を吐出させる一方、インクジェットヘッド1と記録紙41とが主走査方向の他方向に相対移動されているときに、上記圧力室4内のインクと対向電極47との間に電圧を印可しない状態で全てのノズル2から大インク滴を吐出させることが可能のように構成されている。

【0070】したがって、上記実施形態5では、上記実施形態1と同様の作用効果が得られると共に、小インク滴を吐出させるときには、インクジェットヘッド1と対向電極47との間に静電界がかけられかつインクに正電荷が誘起されるので、ノズル2から吐出した小インク滴は静電界により加速されながら記録紙41に向かって飛翔する。この結果、小インク滴を加速させながら記録紙41に向かって飛翔させることができ、吐出量が小さい小インク滴の飛翔安定性を向上させることができる。一方、大インク滴に対しては、吐出速度が十分に得られているため、静電界をかける必要はなく、しかも、記録紙41に記録されたインク滴が対向電極47と逆の電荷を帯びていて、そのインク滴により静電界が弱められることになるので、その悪影響を最小限に抑える観点から大インク滴の吐出の際には、静電界をかけない方が望ましい。

【0071】尚、上記実施形態1～5では、圧力印加手段は、圧電素子13を有するアクチュエータ10としたが、これに限らず、インクを加熱することで圧力室4に圧力を印可するためのバブルを発生させる発熱体で構成するようにしてもよい。

【0072】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明では、高画質モードにおいて、インクジェットヘッドの複

数のノズルのうちの一部である第1のノズルから第1のインク滴を所定の周期毎に吐出させる一方、残りの第2のノズルから該第1のインク滴よりも吐出量大きい第2のインク滴を所定の周期毎に吐出させることが可能のように構成した。また、請求項8の発明では、インクジェットヘッドのノズルから第1のインク滴と該第1のインク滴よりも吐出量大きい第2のインク滴とを交互に吐出させて第1のインク滴と第2のインク滴とを主走査方向に画素ピッチと略同じ間隔で記録紙に交互に記録することが可能のように構成した。したがって、これらの発明によると、記録速度の低下を抑制しつつ、低コストの回路で階調記録を行うことができる。

【0073】請求項2の発明によると、複数の第1のノズルと複数の第2のノズルとを、主走査方向と垂直な副走査方向に延びる少なくとも1つの直線上に配置したことにより、第1のノズルと第2のノズルとを適宜に配置して階調記録を行い易くすることができる。

【0074】請求項3の発明によると、複数の第1のノズルと複数の第2のノズルとを千鳥状をなすように配置したことにより、階調記録をさらに容易に行い、回路コストの低減化を図ることができる。

【0075】請求項4の発明によると、第3のインク滴の吐出量を、第1のインク滴の吐出量と第2のインク滴の吐出量との和と略同じに設定したことにより、高画質モードの記録速度を向上しつつ、通常モードと同じ径のドットが得られる。

【0076】請求項5の発明によると、第1のインク滴の吐出周期 $T_1$ を、第2のインク滴の吐出周期を $T_2$ 、2以上の自然数を $n$ として、 $T_1 = T_2 / n$ を満たすように設定したことにより、高画質モードにおける階調数の増大化を図ることができる。

【0077】請求項6の発明によると、少なくとも第2のインク滴のマクロウィーブ記録が可能のように構成したことにより、主走査方向における筋むらの発生を防止しつつ、全ノズルに対して $1/m$ （ $m$ は2以上の自然数）個のノズルを使用してマクロウィーブ記録を行いかつ吐出量が互いに異なる複数のインク滴を同じノズルから吐出させるものと記録時間を同等にすることができる。

【0078】請求項7の発明によると、マクロウィーブ記録の際に、第1のインク滴を実際に吐出する第1のノズルの数を、第2のインク滴を実際に吐出する第2のノズルよりも多く設定したことにより、高画質モードにおいて記録時間を長くすることなく階調数を増大させることができる。

【0079】請求項9の発明によると、主走査方向移動手段によりインクジェットヘッドと記録紙とが主走査方向の一方向に相対移動されているときに、電圧印加手段により圧力室内のインクと対向電極との間に電圧を印可した状態でインクジェットヘッドのノズルから第1のイ

ンク滴を吐出させる一方、インクジェットヘッドと記録紙とが主走査方向の他方向に相対移動されているときに、圧力室内のインクと対向電極との間に電圧を印可しない状態で上記ノズルから上記第1のインク滴よりも吐出量が多い第2のインク滴を吐出させることが可能なように構成したことにより、記録速度の低下を抑制しつつ、低コストの回路で階調記録を行うことができると共に、記録紙に記録されたインク滴により静電界が弱められるのを最小限に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1に係るインクジェット記録装置を示す概略斜視図である。

【図2】インクジェットヘッドの部分下面図である。

【図3】図2のIII-III線断面図である。

【図4】アクチュエータ近傍の部分断面図である。

【図5】図2のV-V線断面図である。

【図6】駆動装置の構成を示すブロック図である。

【図7】第1及び第2の駆動信号を示す波形図である。

【図8】第3の駆動信号を示す波形図である。

【図9】実施形態2を示す図7相当図である。

【図10】実施形態3を示す図2相当図である。

【図11】マイクロワイブ記録方法の説明図である。

【図12】マイクロワイブ記録に使用するノズルを示す図2相当図である。

【図13】実施形態4における第1の駆動信号の駆動パルスと記録紙に記録されたインク滴との関係を示す説明図である。

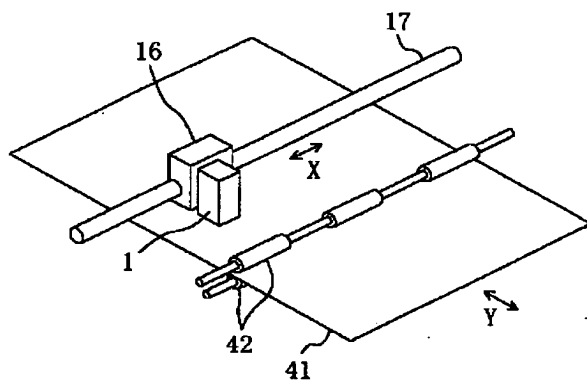
【図14】実施形態4の変形例を示す図14相当図である。

【図15】実施形態5を示す図1相当図である。

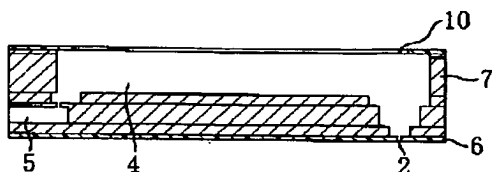
【符号の説明】

- 1 インクジェットヘッド
- 2 ノズル
- 2 a 第1のノズル
- 2 b 第2のノズル
- 4 圧力室
- 10 アクチュエータ（圧力印加手段）
- 11 振動板
- 13 圧電素子
- 16 キャリッジ（主走査方向移動手段）
- 17 キャリッジ軸（主走査方向移動手段）
- 26 搬送モータ（副走査方向移動手段）
- 28 キャリッジモータ（主走査方向移動手段）
- 35 モード切替スイッチ（モード切替手段）
- 41 記録紙
- 42 搬送ローラ（副走査方向移動手段）
- 47 対向電極
- 48 電源（電圧印加手段）

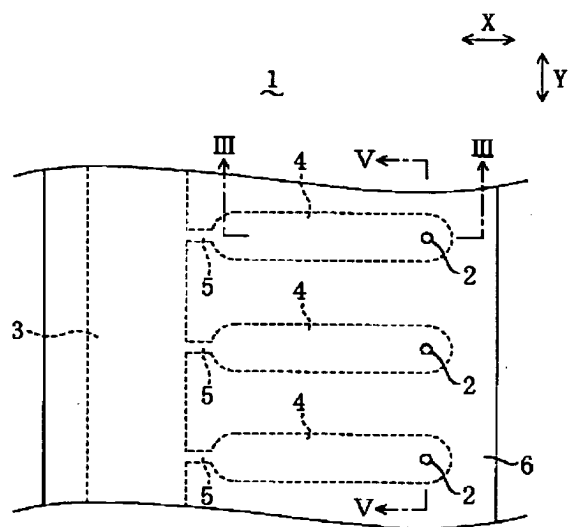
【図1】



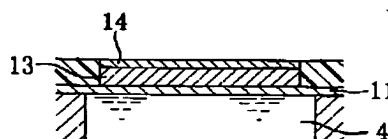
【図3】



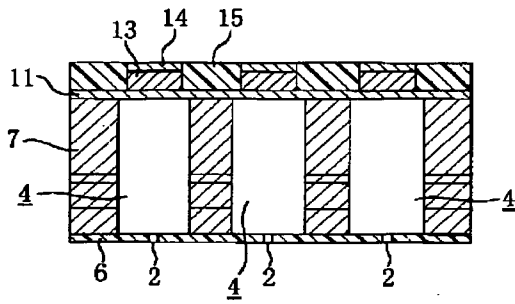
【図2】



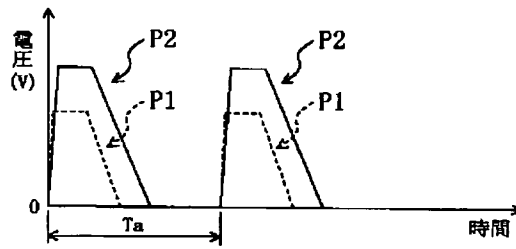
【図4】



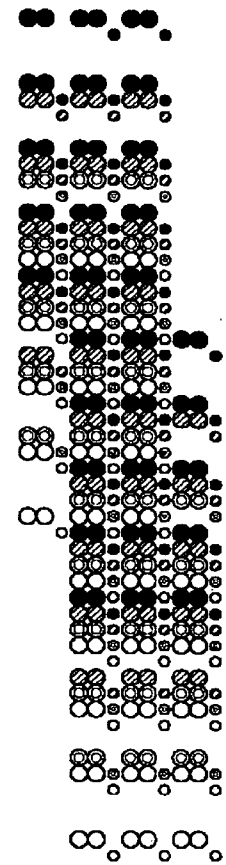
【図5】



【図7】

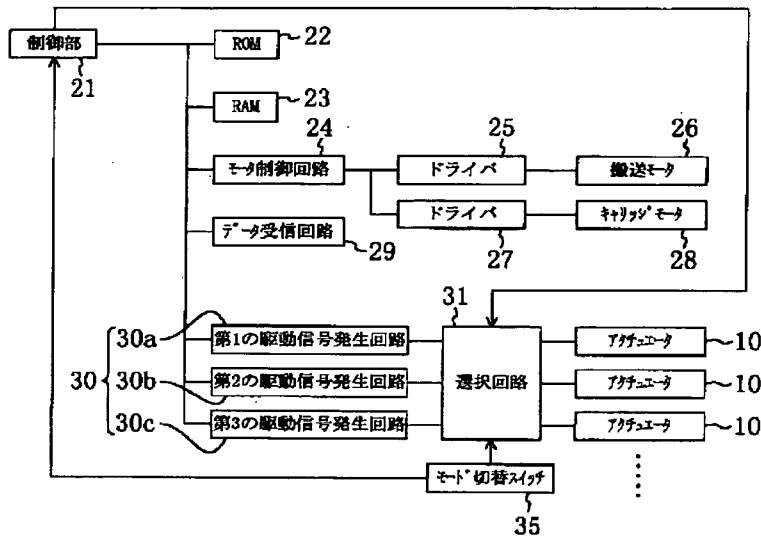


【図11】

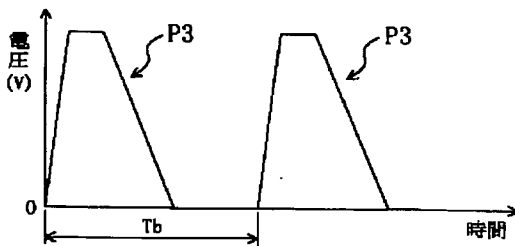


【図6】

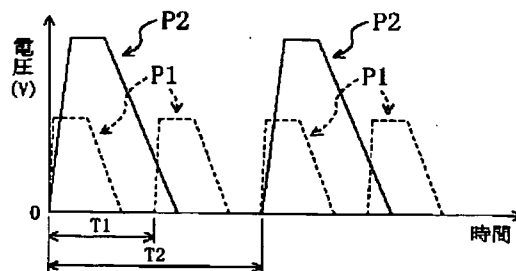
20



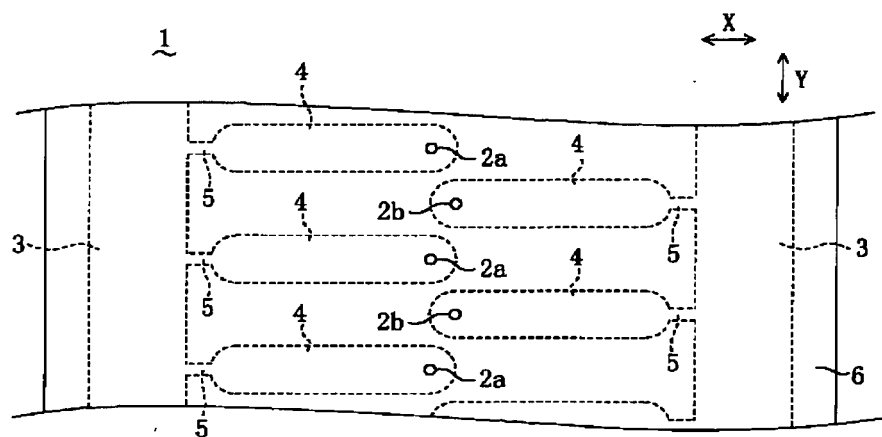
【図8】



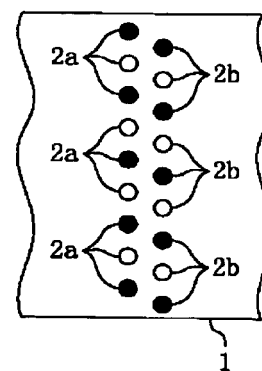
【図9】



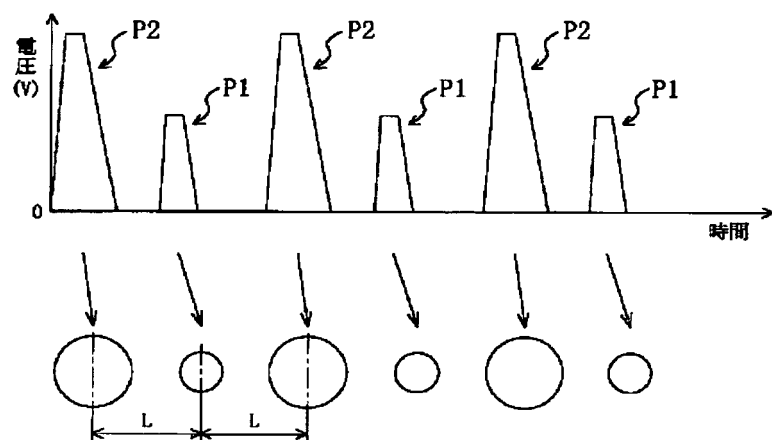
【図10】



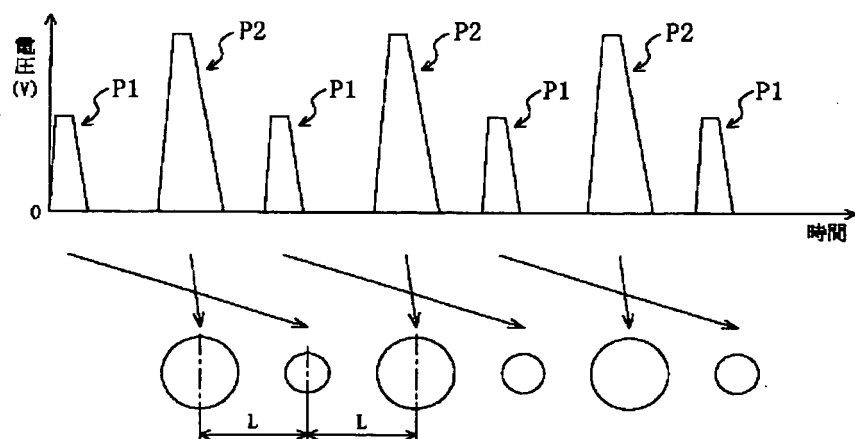
【図12】



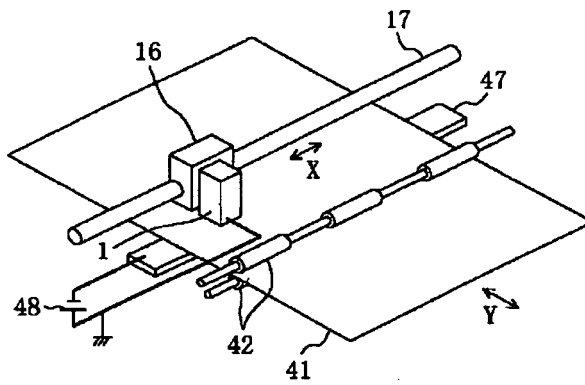
【図13】



【図14】



【図15】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2C056 EA04 EC08 EC42 EC72 EC80  
ED01 FA02 FA07 FA10 HA22  
2C057 AF39 AG12 AG15 AG54 AN04  
BA04 BA15 CA01